

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09123927  
PUBLICATION DATE : 13-05-97

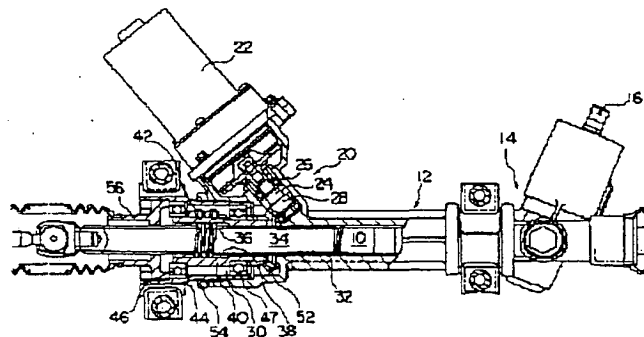
APPLICATION DATE : 02-11-95  
APPLICATION NUMBER : 07285799

APPLICANT : NIPPON SEIKO KK;

INVENTOR : SOMEYA KENJI;

INT.CL. : B62D 5/04

TITLE : MOTOR-DRIVEN POWER STEERING  
DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain proper pre-load at a bearing for supporting a ball screw mechanism at all times by forming a motor-driven assist steering part out of the ball screw mechanism which involves a threaded shaft consisting of a part of rack shaft, a reduction gear provided between the output shaft of a motor and a ball nut and so on.

SOLUTION: A manual steering part 14 makes a rack shaft 10 go straight through a rack and pinion mechanism by the rotating steering of a steering wheel. An assist steering part 20 rotates a ball nut 40 through bevel gears 28, 52 by the rotational force of a motor 22, by which a threaded shaft 34, or a rack shaft 10 is moved in the axial direction for front wheel steering through a number of balls 36. The ball nut 40 is stored in a housing 12 through a nut holder 44 formed out of the same metallic material as the ball nut 40, so that the expansion amount of the ball nut 40 is equal to that of the nut holder 44 at the time of temperature change, and pre-load set by a pre-load adjusting screw 56 can be maintained over a long period.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-123927

(43)公開日 平成9年(1997)5月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 6 2 D 5/04

識別記号 庁内整理番号

F I  
B 6 2 D 5/04

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-285799

(22) 出願日 平成7年(1995)11月2日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 田中 敦司

群馬県前橋市烏羽町78番地 日本精工株式  
会社内

(72) 発明者 染谷 賢司

群馬県前橋市烏羽町78番地 日本精工株式  
会社内

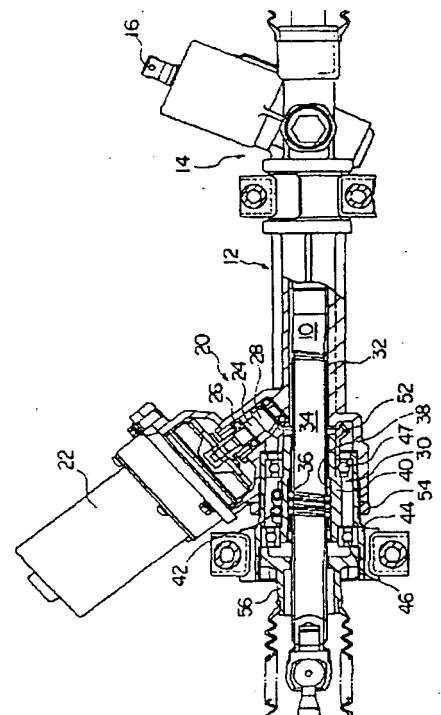
(74)代理人 弁理士 岡部 正夫 (外5名)

(54)【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ボールねじ機構のボールナットはその両端を玉軸受で支承され、この軸受に予圧をかけた場合、周辺温度が変化したときに両者の伸縮量が異なり、予圧が抜けたり、過大になることがあった。また、電動モータとナット部材とは一対の傘歯車で連結されるが、この傘歯車にバックラッシュが発生する。

【解決手段】 ボールナットと同じ金属材料から成ってハウジングの内周面に装着され、一対の軸受によってボールナットを回転可能に支承するナットホルダと、電動モータの出力軸とボールナットとの間に介装された減速歯車と、で構成した。更に、ハウジングの内周面に装着され一対の軸受によってボールナットを回転可能に支承するナットホルダと、電動モータの出力軸とボールナットとの間に介装された一対の傘歯車と、で構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 その両端において車両の転舵輪に連結されて車両の左右方向に延びるラック軸と、該ラック軸を軸方向に移動可能に収容するハウジングと、前記ラック軸に手動操舵力を入力する手動操舵部と、前記ラック軸に電動補助操舵力を入力する電動式補助操舵部と、を含む電動パワーステアリング装置において、前記電動式補助操舵部は、前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、前記ラック軸の一部から成るねじ軸と、これに多数のボールを介して装着されたボールナットとを含むボールねじ機構と、前記ボールナットと同じ金属材料から成って前記ハウジングの内周面に装着され、一対の軸受によって前記ボールナットを回転可能に支承するナットホルダと、前記電動モータの出力軸と前記ボールナットとの間に介装された減速歯車と、から成り、前記一対の軸受に加わる予圧が所定の大きさに維持できることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 その両端において車両の転舵輪に連結されて車両の左右方向に延びるラック軸と、該ラック軸を軸方向に移動可能に収容するハウジングと、前記ラック軸に手動操舵力を入力する手動操舵部と、前記ラック軸に電動補助操舵力を入力する電動式補助操舵部と、を含む電動パワーステアリング装置において、前記電動式補助操舵部は、その出力軸が前記ラック軸と一定の軸交角をなすように前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、前記ラック軸の一部から成るねじ軸と、これに多数のボールを介して装着されたボールナットとを含むボールねじ機構と、前記ハウジングの内周面に装着され、一対の軸受によって前記ボールナットを回転可能に支承するナットホルダと、前記電動モータの出力軸と前記ボールナットとの間に介装された一対の傘歯車と、から成り、前記一対の傘歯車に生ずるバックラッシュを容易に調整できることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両において手動操舵力を補助する電動式補助操舵部を備えた電動パワーステアリング装置、特にボールねじ機構を支承する軸受に適正な予圧が維持でき、また電動モータがラック軸に対して斜め方向に配置されても電動モータとボールねじ機構との間の傘歯車のバックラッシュを容易に調整できるものに関する。

## 【0002】

【発明が解決しようとする課題】電動パワーステアリング装置においては、両端において各前輪に連結され手動操舵装置により車両の左右方向に移動されるラック軸に、電動式補助操舵部において電動モータの回転力を種々の変換機構を介して伝達して移動するようになっている。変換機構はラック軸のまわりにナット部材を遊嵌し、電動モータの回転でこのナット部材を回転させてラック軸を軸方向に移動させることを基本的な構成とする。従来例の一つとして、特開昭60-25853号に開示されたものが知られている。これは、電動モータをラック軸と平行に配置し、ラック軸に螺合したナットの両端をハウジングに対して軸受で支承し、電動モータの回転を減速ギヤを介してナット部材に伝達するものである。

【0003】ここで、電動モータの回転をラック軸の直進運動に変換する変換機構としてボールねじ機構を利用したものがあつた。この場合、ボールナットは通常その両端を軸受で支承され、この軸受に予圧をかけることが行われている。しかし、ボールナットの金属材料とハウジングの金属材料に特別の注意が払われていなかったため、周辺温度が変化したときに両者の伸縮量が異なり、予圧が抜けたり、過大になることがあつた。また、電動モータや動力変換機構周辺の装置、機器との関係で、ラック軸と電動モータとが一定の軸交角をもって配置されることがあつた。この場合、電動モータとナット部材とは一対の傘歯車で連結されるが、この傘歯車にバックラッシュが発生する。

【0004】本発明は上記事情を背景になされたものであり、第1には電動モータの回転をボールねじ機構によりラック軸の直進運動に変換する場合にも、ボールナットの両端を支承する軸受の予圧が周辺温度が変化しても抜けず、第2には電動モータとラック軸とが一定の軸交角をもって配置され一対の傘歯車で連結された場合も、傘歯車に発生するバックラッシュが容易に調整できる電動パワーステアリング装置を提供することを目的となされたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願の第1の発明では、その両端において車両の転舵輪に連結されて車両の左右方向に延びるラック軸と、該ラック軸を軸方向に移動可能に収容するハウジングと、前記ラック軸に手動操舵力を入力する手動操舵部と、前記ラック軸に電動補助操舵力を入力する電動式補助操舵部と、を含む電動パワーステアリング装置において、前記電動式補助操舵部を、前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、前記ラック軸の一部から成るねじ軸と、これに多数のボールを介して装着されたボールナットとを含むボールねじ機構と、前記ボールナットと同じ金属材料から成って前記ハウジングの内周面に装着され、一対の軸受によって前記ボールナットを回転可能

に支承するナットホルダと、前記電動モータの出力軸と前記ボールナットとの間に介装された減速歯車と、で構成した。これによって、前記一对の軸受に加わる予圧が所定の大きさに維持できることとなる。

【0006】本願の第2の発明では、その両端において車両の転舵輪に連結されて車両の左右方向に延びるラック軸と、該ラック軸を軸方向に移動可能に収容するハウジングと、前記ラック軸に手動操舵力を入力する手動操舵部と、前記ラック軸に電動補助操舵力を入力する電動式補助操舵部と、を含む電動パワーステアリング装置において、前記電動式補助操舵部を、その出力軸が前記ラック軸と一定の軸交角をなすように前記ハウジングに取り付けられた電動モータと、前記ラック軸の一部から成るねじ軸と、これに多数のボールを介して装着されたボールナットとを含むボールねじ機構と、前記ハウジングの内周面に装着され一对の軸受によって前記ボールナットを回転可能に支承するナットホルダと、前記電動モータの出力軸と前記ボールナットとの間に介装された一对の傘歯車と、で構成した。これによって、前記一对の傘歯車に生ずるバックラッシュが容易に調整できることとなる。

#### 【0007】

【実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、図面をもとに説明する。図1において、アルミニウム製のハウジング12内に収容されたラック軸10は車両の左右方向に延び、その両端においてボールジョイント等を介して前輪（不図示）に連結されている。ラック軸10の右方寄りの部分には手動操舵部14が設けられており、ステアリングホイールにより回転されるピニオン軸16の先端に結合されたピニオンギヤが、ラック軸10に形成されたラックギヤ（何れも図示せず）に噛合して成る。

【0008】ラック軸10の中間部から左方寄りの部分には電動モータ22とボールねじ機構30とを含む電動式の補助操舵部20が設けられている。電動モータ22は出力軸24がラック軸と一定の軸交角をもつように（手動操舵部14とは反対側に傾斜して）配置されており、出力軸24は軸受26により回転可能に支承されており、その先端には傘歯車28が固定されている。

【0009】ボールねじ機構30はラック軸10の一部から成り外周面にらせん状のボールねじ溝32が形成されたねじ軸34と、多数のボール36を介してねじ軸34に遊嵌され内周面にらせん状のボールねじ溝38が形成された鉄製のボールナット40と、ねじ軸34上を前方に進んだボール36を後方に戻すボール戻し管42とを含む。ハウジング12の左端は開放しており、ここに鉄製で円筒状のナットホルダ44が螺合されている。ボールナット40は一端の玉軸受46、47によってナットホルダ44に対して回転可能に支承され、軸受47から突出した右端部には円筒部と円錐部とから成る傘歯車

52が固定され、上記傘歯車28と噛合している。

【0010】ナットホルダ44の外周面にはバックラッシュ調整ねじ54が螺合され、ハウジング12の端面に当接している。また、ねじ軸34の外周面とナットホルダ44の左端の内周面との間には、予圧調整ねじ56が両者に螺合して配置されている。

【0011】次に、この実施の形態の作用を説明する。手動操舵部14は、ステアリングホイールの回転操舵によりラック・ピニオン機構を介してラック軸10を直進させる公知のものである。一方、補助操舵部20における補助操舵力の入力には以下の通り行われる。即ち、電動モータ22の回転力是一对の傘歯車28及び52を介してボールナット40に伝達されてこれを回転させる。その結果、多数のボール36を介してねじ軸34即ちラック軸10が軸方向に移動して、前輪を転舵することとなる。

【0012】前述したように、一般に、ボールナットを材質（熱膨張係数）の異なるハウジングに収容すると、周辺の温度が変化したとき両者の伸縮量が異なり、軸受の予圧が過大になったり、反対に抜けたりする。しかし、ここではハウジング12はアルミニウム製でボールナット40は鉄製で両者の材質は異なるが、ボールナット40を直接ハウジング12に収容するのではなく、ボールナット40と同じ金属材料から成るナットホルダ44を介してハウジング12に収容した。その結果、温度変化時におけるボールナット40とナットホルダ44との伸縮量は等しくなり、予圧調整ねじ56でセットした予圧が長期間にわたって維持されることとなる。従って、剛性が低下したり、異音が発生することが防止される。

【0013】また、前述したように、一般に電動モータとラック軸とを軸交角をもって配置し、出力軸とボールナットとの間に一对の傘歯車を介装した場合には、両傘歯車間にバックラッシュが発生する。しかし、ここではバックラッシュ調整ねじ54を回転することよりこれを容易に調整することができる。即ち、バックラッシュ調整ねじ54を回転してその位置を軸方向において変位させると、傘歯車52、軸受46、47及びボールナット40がハウジング12に対して軸方向に移動される。こうして、傘歯車28と52との相対位置関係が変化してバックラッシュが調整されるのである。

【0014】なお、上述したのは本発明の一つの実施の形態にすぎず、本発明はこれに限定されるものではなく、その趣旨を損ねない範囲で適宜変更、改良が可能である。例えば、第1の発明にとってはモータとボールナットとの間の減速歯車は傘歯車以外の一般的なもので良く、また第2の発明にとってはボールナットとナットホルダとが同一の金属材料であることは必須ではない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一つの実施形態を示す正面図（一部破

断)である。

【符号の説明】

10：ラック軸  
14：手動操舵部  
操舵部

12：ハウジング  
20：電動式補助

22：電動モータ  
機構

44：ナットホルダ  
車

30：ボールねじ

28, 52：傘歯

【図1】

